**Zeitschrift:** Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Herausgeber:** Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Band:** 27 (1911)

**Heft:** 26

**Artikel:** Die Dachpappedächer und ihre Feuersicherheit

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-580324

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 18.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Die Dachpappedächer und ihre Feuersicherheit.

Die Erfindung der Dachpappe reicht bis zum Ende des 18. Jahrhunderts zurück. Die Herstellung derselben geschah im wesentlichen dadurch, daß einzelne quadratische Pappbogen, wie sie von den Papier- und Pappefabriken durch Schöpfarbeit gewonnen wurden, durch Eintauchen in erhitzten Teer imprägniert wurden und daß man diese Bogen dann abtropfen und trocknen ließ und sie auch mit Sand bestreute. Die Eindeckung mit diesen Papptafeln hatte natürlich eine erkleckliche Reihe von Nachteilen: Die Tafeln wurden durch Ziegel direkt auf die Schalung angeheftet, beim Schwinden der Schalung zerriß die Pappe sehr leicht und ein wesentlicher Nachteil waren die durch die große Zahl von kleinen Platten hervorgerufenen Nähte. Diese Nachteile wurden indes beseitigt durch die Einführung der Rollendachpappe, welche, wie das Papier, auf maschinellem Wege erzeugt wird und die die Anzahl der Nähte nunmehr auf ein Minimum beschränkte. Auch durch Einführung verschiedener mit der größeren Länge der Dachpappenrollen wesentlich zusammenhängender neuer Eindeckungsarten wurden die Nachteile der ursprünglichen Erfindung gehoben.

Auch die Imprägnierungsart erfuhr selbstredend wesentliche Verbesserungen. Man konstruierte besondere Imprägnierpfannen mit Walzen, auf welchen die aufgewickelte Rohpappe in die heiße Imprägniermasse eingetaucht und von welchen sie nach erfolgter Imprägnierung auf mechanischem Wege abgewickelt wurde. Auch für die Besandung der Dachpappen wurden eine Reihe sinnreicher Apparate konstruiert.

Während so der Fortschritt auf dem Felde der maschinellen Herstellung der Dachpappen ein erfreulicher ist, dürfen wir anderseits aber ebenso feststellen, daß auch auf dem Gebiet der Imprägnierung wesentliche Fortschritte erzielt worden sind. Die ursprünglich recht primitiven Imprägnierungsmethoden und auch die Zusammensetzung der Imprägnierungsmasse haben durch die chemische Technologie bedeutende Verbesserungen erfahren und dadurch ihre wissenschaftliche Stellung erhalten. Das „Geheimnis", mit dem man die Holzzement- und Dachpappenfabrikation aus Gewinnsucht umgeben hatte, wurde gelüftet und die moderne technische Chemie ist es, welche heute das gewichtigste Wort bei der Herstellung der Dachpappen, wie der Imprägnierungsmassen und der Klebekitte spricht. Diese Errungenschaften sind es denn auch, welche heute dazu führen, daß die Pappdächer ohne Bedenken in die Kategorie der harten Bedachungen eingereiht werden dürfen und sollen.

Hie und da, allerdings ohne jede Begründung, aufgestellte Behauptungen, daß die von den schweizerischen Dachpappenfabrikanten erzeugten Dachpappen minderwertiger als deutsche Erzeugnisse seien, sind nicht stichhaltig. Auch in Deutschland hatten die Konsumenten bis in die jüngste Zeit keine Gewähr für die Qualität der von den Fabrikanten hergestellten und gelieferten Dachpappen, bis sogar das Königl. Preußische Ministerium des Innern in Berlin sein Augenmerk auf diesen, nicht nur von den Behörden, Architekten und andern Interessenten, sondern auch in gleicher Weise von den Dachpappenfabrikanten selbst empfundenen Uebelstand, lenkte. In Gemeinschaft mit dem Verband Deutscher Dachpappenfabrikanten hat das Ministerium die Schaffung der Qualitätsnormen erstrebt und diese Qualitätsnormen, welche eine durchaus gute Dachpappenqualität gewährleisten und den Interessenten von jeder Uebervorteilung schützen, werden auch von dem Verband schweiz. Dachpappenfabrikanten angenommen und damit dürfte jedes, auch schon an sich unberechtigt gewesene Mißtrauen beseitigt sein. Die schweiz. Dachpappenfabrikanten erheben allerdings darauf Anspruch, ein Fabrikat herzustellen und zu liefern, welches den denkbar höchsten Anforderungen entspricht und von keinem Auslandfabrikat übertroffen wird. Wir konstatieren, daß in der Schweiz die gleichen Qualitätsnormen für die Dachpappen existieren, wie im Auslande und daß demgemäß auch die gleichen Stärken hergestellt werden. Aber ebenso richtig ist, daß gerade vielfach in den Bauvorschriften nicht nur unterlassen wird, irgend welche Stärke der Dachpappe für die Spengler oder Dachdecker vorzuschreiben, sondern daß man oft geradezu eine Qualität vorschreibt, welche den verlangten Zwecken gar nicht dient. Noch häufiger unterläßt man jede Vorschrift, es dem Unternehmer überlassend, das Passende zu treffen; daß bei solcher Auswahl das Billigste nicht immer das Passendste ist, bedarf wohl keiner Erläuterung. Allgemein sei gesagt, daß für die Pappdächer, wie für die sogenannten Kiespappdächer von den dünneren Sorten Dachpappen Umgang zu nehmen ist und daß für die Herstellung dieser Dächer lediglich die stärkeren Qualitäten in Frage kommen können und auch bei der nachfolgenden Besprechung als einzige Möglichkeit ins Auge gefaßt sind. Die dünnern Nummern — nach den Verbandsnummern tragen sie die Bezeichnung Nr. 3 bis 6 — fallen für Pappdächer außer Betracht; sie sind lediglich als Unterlagpappen unter Schiefer, Ziegel, Blech, Schindeln 2c. in Betracht zu ziehen und für die eigentlichen Holzzementdächer. Sie sind daher bei unserer Frage hier vollständig ausgeschaltet.

Man hat wohl schon das Bestreben, den Pappdächern bei uns in der Schweiz Eingang zu verschaffen und ihre Aufnahme in die Brandassekuranzen zu bewirken, damit zu entkräftigen gesucht, daß man sagte, ihre Einführung sei kein Bedürfnis. Keine Behauptung ist widersinniger als diese. Gerade unser Land hat ein dringendes Bedürfnis für die Dachpappendächer; einmal schon in den Industrieorten. Unsere ausländische Konkurrenz ist durch die Anerkennung der Pappdächer als harte Bedachung in den Stand gestellt, leichte, luftige und gesunde Bauten erheblich billiger zu erstellen, als es durch die Brandversicherungsvorschriften bei uns möglich ist. Der Fabrikbau als solcher wird dadurch wesentlich billiger und man muß mit weniger Bauzinsen rechnen als bei uns. In Deutschland z. B. wurde in den letzten Jahren von Behörden bei Eisenbahnbauten Dachpappe in erheblich steigendem Maße für Bedachung verwendet, sogar mitten in den Großstädten; es wurden von den Eisenbahnbehörden z. B. und zwar inmitten des Hauptverkehrs, allein mehrere hunderttausend Quadratmeter Dachpappendächer in den letzten Jahren ausgeführt.

Auch für die Landwirtschaft bietet die Einführung der Pappdächer wesentliche Vorteile; sie ermöglicht die Erstellung der in Deutschland so beliebten Feldscheunen mit dem Dachpappendach. Die Scheunen können dadurch, daß das Dachpappendach ziemlich flach ist, niedrig gehalten sein, sodaß zu ihrer Füllung und vollen, räumlichen Ausnützung die gerade zur Verfügung befindlichen Menschenkräfte genügen. Bei dem hoch konstruierten Ziegeldach gehört viel Kraft und Zeit dazu, den Raum bis in die höchste Spitze voll auszunützen. So empfiehlt es sich auch bei uns wohl, in der Landwirtschaft mehr von billigem Grund und Boden zu benützen und die Scheunen etwas mehr Grundfläche einnehmen zu lassen, als in die Höhe zu gehen. Uebrigens müssen hohe Scheunen nach unten stärker gebaut werden und kommen deshalb schon teurer, als dies bei den flacheren Scheunen mit Dachpappendächern der Fall zu sein braucht. Somit darf wohl gesagt werden, daß durch Verwendung der Pappdächer auch das Anlagekapital für Scheunengebäude wesentlich verringert würde, daß sich also auch die von der Landwirtschaft aufzubringenden Zinsen und damit auch

die Produktionskosten für landwirtschaftliche Produkte verringern könnten. Das gleiche kann auch für die schweiz. Holzindustrie gesagt werden. Für die zu erstellenden Lagerschuppen für Bretter, Flecklinge, geschnittenes Kantholz 2c. können mit Vorteil und geringen Kosten diese Papp-Bedachungen Verwendung finden. Warum nicht auch für Sägewerke, Holzbearbeitungs-Fabriken 2c. 2c?

Die eminenten Vorteile der Anerkennung der Dachpappendächer als harte Bedachungen werden sich aber vor allem in unsern Berggegenden zeigen. Unsere Berghotels, der Gebäudebau aller Art in unsern Gebirgsgegenden, werden sich bedeutend billiger und besser gestalten.

Damit kommen wir auf die Vorzüge zu sprechen, die man überall dem Dachpappendach nachsagt:

1. Die große Billigkeit, welche schon daraus resultiert, daß der Einheitspreis an Deckmaterial für die gleiche Dachfläche bei Dachpappe wesentlich geringer ist als bei den meisten andern Dachbedeckungsmaterialien. Noch größer wird die Ersparnis, wenn man das ganze Dach einschließlich der Dachkonstruktion in Betracht zieht.

Die Dachneigung beträgt:

a) Für das Pappdach 1 : 10 u. erforderl. b. 100 m² Grundfläche = 100 ½ m² Dachfläche.
b) „ „ Zinkdach 1 : 3 u. erforderl. b. 100 m² Grundfläche = 105 ½ m² Dachfläche.
c) „ „ Schieferdach 1 : 1½ u. erforderl. b. 100 m² Grundfläche = 120 m² Dachfläche.
d) „ „ Ziegeldach 1 : 1 u. erforderl. b. 100 m² Grundfläche = 141 ½ m² Dachfläche.

Dazu kommt, daß steile und schwere Dächer stärkere Holzkonstruktion, stärkere Giebelwände 2c. erfordern.

2. Die große Einfachheit in der Ausführung und Unterhaltung, welche es gestattet, große Flächen in der denkbar kürzesten Zeit einzudecken und wiederherzustellen. Es wird oft gegen die Pappdächer eingewandt, sie bedürften größerer Unterhaltungskosten als Ziegel- oder Schieferdächer; dadurch würden die geringeren Anschaffungskosten mehr wie aufgewogen. Dabei wird nicht berücksichtigt, daß die Unterhaltungskosten eines Ziegel- oder Schieferdaches infolge Sturm- und Wetterschaden nicht sehr gering sind, weder in der Stadt noch auf dem Lande. Das Pappdach mit seiner glatten Oberfläche und seiner flachen Konstruktion bietet Wind und Wetter bei weitem nicht so viel Angriffspunkte, und die Sturm- und Wetterschäden sind deshalb bei ihm bedeutend geringer als beim hohen Ziegel- oder Schieferdach. Die Unterhaltung durch zeitweiligen Anstrich ist verhältnismäßig billig; jeder Anstrich hält wieder lange aus und konserviert das Dach wieder längere Zeit hindurch.

Die Unterhaltung der Dachpappendächer ist nur dann teuer, wenn dieselbe vernachläßigt wird. Bei vernünftiger Pflege bedarf es der Neuanstriche nur in verhältnismäßig langen Intervallen.

3. Die absolute Stetigkeit der gesamten Fläche, durch welche das Eindringen von Regenwasser, Schnee und Ruß in die Bodenräume verhindert wird.

4. **Die Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff des Feuers.** Diesen Hauptpunkt werden wir in nachfolgendem Abschnitt ausführlich behandeln; vorgängig einiges über die Ausführung der Dachpappdächer.

Es haben sich im Laufe der Zeit vornehmlich drei Arten der Eindeckung mit Dachpappe ausgebildet, nämlich:
1. das einfache Pappdach,
2. das doppellagige Pappdach,
3. das Kiespappdach, zu welchem auch das Holzzementdach zu rechnen ist.

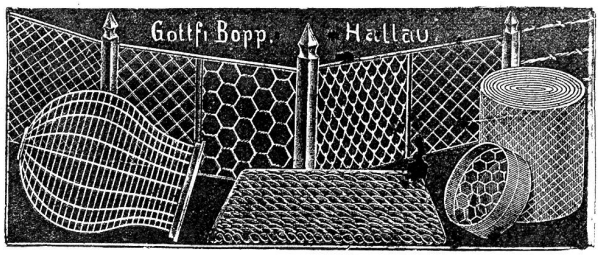
Das einfache Pappdach wird hergestellt als Leistenpappdach oder als Pappdach mit glatter Eindeckung, Arbeiten, die jedem Dachdecker vertraut sind.

Das Doppelpappdach wird im wesentlichen wie folgt ausgeführt: Mit einer der Länge nach geteilten Bahn, 50 cm breite Pappe, beginnt man die Arbeit an der Traufkante, indem man diese an der Vorderkante des Traufbrettes einfach umbiegt, mit der Unterkante derselben gleichlegt und den auf der Schalung liegenden Rand in Entfernungen von je 10—80 mm mit Pappnägeln festheftet. Sodann wird eine zweite Bahn, aber in ganzer Breite aufgebracht, welche die halbe Bahn mit 6—8 cm überdeckt und an der oberen Seite wie die letztere auf der Schalung festgenagelt, an der unteren Seite dagegen mit Asphaltkitt auf der ersten Bahn befestigt wird. In gleicher Weise werden auch alle folgenden Lagen aufgebracht.

Mit Aufbringen der zweiten Lage Klebepappe beginnt man wieder an der Traufkante, in ganzer Breite, und zwar wird die untere Seite zweimal gebrochen und die erste Falte zwischen Traufoorderkante und Unterpappe geschoben, demnächst mit Nägeln in Abständen von 4 cm befestigt; die untere Lage wird in Breite der sie bedeckenden Klebepappe mit erwärmter Klebemasse gestrichen und dann die Bahn durch Andrucken auf die obere Lage gehörig festgeklebt. Die obere Seite der aufgeklebten Bahn heftet man genau wie die Unterdeckung; auch das weitere Deckverfahren ist genau dasselbe wie bei der Unterlage, nur mit dem Unterschiede, daß man die Lage in ihrer ganzen Fläche auf die erstere klebt. Die Quernähte in den Bahnen der zweiten Decklage werden schräg angelegt und darauf gesehen, daß die der Wetterseite zunächst liegende Bahn die überdeckende ist. Ist die ganze Dachfläche doppelt eingedeckt, so wird dieselbe einmal mit erwärmter Klebemasse recht gleichmäßig überzogen und mit fein gesiebtem Sand überstreut.

Dies sind die wesentlichsten Vorschriften für die Ausführung der Doppelpappdächer, Vorschriften, die übrigens von einzelnen Fabriken verbessert worden sind durch kleinere Abänderungen. In exponierten Gegenden wird zum besseren Schutz gegen Wind und Wetter die untere Dachpapplage mit einem Drahtnetz überspannt. Man verwendet dazu gewöhnlichen ausgeglühten Draht, wie


**Mechan. Drahtgeflechte- und Gitterfabrik**
**Olten und Hallau**




Spezialität seit 1871 2089c Grösste Leistungsfähigkeit

**Draht-Geflechte** Konkurrenzlos billig
**Draht-Gitter** gewellt, gekröpft etc., extra starke Qualität
**Draht-Siebe** für Sand und Mörtel, Rabitzgewebe, Wurfgatter

Preislisten mit höchstem Rabatt.

solcher zur Ausführung von Wandverputz gebraucht wird und verfährt wie folgt: Von einem Giebelrande anfangend, werden in Abständen von 1 m diese Drähte von der Traufe bis zum First gezogen und ihre Befestigung auf der Dachfläche geschieht am besten mit verzinnten Schiefer- oder auch gewöhnlichen Schloßnägeln, auf welche man vor dem Einschlagen runde Plättchen aus Leder oder Pappe von 15—20 mm Durchmesser schiebt. Diese haben den Zweck, ein Durchrutschen der Pappe bei zu hartem Einschlagen der Nägel oder infolge des Windes zu verhüten. Vor dem Anziehen dieser Nägel wickelt man den Draht mit einer Schleife um dieselben und schlägt den Nagel endgültig fest; die Entfernung dieser Nägel untereinander in der Drahtrichtung beträgt etwa 1 m und es werden dieselben stets unterhalb der geklebten Fügung gesetzt.

Im letzten Jahrzehnt ist der wesentlichste Fortschritt erreicht worden durch die zwei- und dreilagigen bekiesten Klebepappdächer.

Diese Art Bedachung hat sich bis heute vorzüglich bewährt und alle Fachleute, die sich damit beschäftigen, sind darüber einig, daß sich dieses billige Dach auch in der Zukunft sehr gut bewähren wird und zwar ohne jede Unterhaltung und Reparatur, vorausgesetzt, daß die Herstellung eine sachgemäße ist. Können doch heute schon Kiesklebedächer auf eine Dauer von 12 Jahren ohne jedwede Reparaturen oder Unterhaltungsanstriche zurückblicken. Diese Bedachungsart ist unbedingt wasserdicht, sturmsicher, hagelsicher, feuersicher und dabei leicht, denn der Quadratmeter wiegt nur 20—25 kg. Die Eindeckung geschieht wie beim Doppelpappdach, im wesentlichen, nur wird statt der Sandschicht eine Sand- und Kiesschicht auf der obersten Lage heiß aufgepreßt.

Alle unter fremden Namen heute auftretenden Pappdächer sind in der Hauptsache nichts anderes als solche doppel- oder dreilagigen Pappdächer mit Kiesaufpressung.

Der Hauptpunkt, welcher für die Einführung und Bewilligung der Pappdächer als harte Bedachung spricht, ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff des Feuers, woraus sich eine große Feuersicherheit für die damit gedeckten Gebäude ergibt.

Die Dachpappe ist schwer entzündbar; diese Tatsache wird durch die Verfügungen der Ministerien verschiedener Staaten ausdrücklich anerkannt.

Oberflächlich betrachtet, mag es befremdlich erscheinen, inwiefern ein Material, das doch in der Hauptsache aus leicht brennbaren Stoffen hergestellt ist, irgendwelche Feuersicherheit besitzen und gewähren kann. Daher wird gegen die Dachpappe manchmal deren angebliche Feuergefährlichkeit angeführt. Dachpappe ist aber nicht feuergefährlicher, wie viele andere Baustoffe, die man zum Aufbau der Häuser und in Wohnungen verwendet. Die Feuergefährlichkeit eines Materials kann man übrigens nicht darnach voll beurteilen, ob es selbst brennt und eine Flamme gibt, sondern darnach, wie es sich im Feuer verhält.

Und da ist selbst Eisen, das man ja jetzt vielfach bei Bauten verwendet, wenn es nicht mit mineralischen Stoffen bekleidet ist, stark feuergefährlich. Bei großen Bränden hat es sich schon oft gezeigt, daß unbekleidete eiserne Träger sich derart gebogen und geknickt haben, daß Mauern, ganze Häusergeschoße, ja selbst ganze Gebäude durch die dem Eisen die Trag- und Stützkraft nehmende Hitze eingefallen sind. Selbst also Eisen, das doch jedermann für äußerst feuersicher hält, kann bei einem Brande zu weit größeren Zerstörungen den Anlaß bilden und mehr Menschenleben in Gefahr bringen, als die Feuer flammen bei brennbarem Material dies fertig bringen.

Das Dachpappendach hat hinsichtlich seines Verhaltens bei einem Brande folgende große Vorzüge: Die mineralisierte Oberfläche der Dachpappe vermag diese sehr wohl vor der Entzündung von Außen zu schützen. Beim Ausbrechen eines Brandes im Innern des Gebäudes schneidet die vollkommen geschlossene Fläche des Pappdaches auch jeden Luftzug von unten her ab und erschwert und verlangsamt dadurch die Entzündung des Gebälkes und der Dachschalung, es verhindert mit anderen Worten den Zutritt von Sauerstoff von oben her, sodaß die Flammen sich nicht ausbreiten können. Vergessen darf man auch nicht, daß die Pappdächer infolge ihrer geringen Neigung viel leichter zugänglich und von oben her zu verteidigen sind und besonders auch gestatten, etwaige Brände in benachbarten Gebäuden von ihrer Höhe herab zu bekämpfen. Alles das sind nicht leere Behauptungen, sondern lassen sich durch hundert von Beispielen beweisen. Damit sind wir am Schlusse und glauben die Zweckmäßigkeit der Dachpappedächer gezeigt und namentlich auch vorgebracht zu haben, daß diese Dächer allen billigen Anforderungen an eine harte Bedachung entsprechen, da sie durchaus feuersicher sind und daher ihre Anerkennung nur ein Gerechtigkeitsakt gegenüber einem Industriezweig unseres Schweizerlandes ist. Die schweiz. Feuerversicherungsanstalten sind, wenn sie diesem Ansuchen entsprechen, keineswegs bahnbrechend, sie kommen damit nur einer berechtigten Forderung der Neuzeit, die anderwärts anstandslos anerkannt wurde, entgegen. Die Dachpappe, vor nunmehr beinahe hundert Jahren erfunden, hat seit jener Zeit, als sie im Anfang tatsächlich nur zur Abdeckung provisorischer Gebäude diente, eine staunenswerte Vervollkommnung gefunden und zwar nicht nur inbezug auf ihre Herstellung, sondern insbesondere auf ihre Verarbeitung. Von dem sogen. Tafelsystem bis zu dem heutigen Kiesklebedach hat die Bedachung eminente Fortschritte, namentlich inbezug auf die Feuerbeständigkeit erfahren. Diese Fortschritte machen ihre endliche Anerkennung als harte Bedachung auch bei uns in der Schweiz zu einem Akte der Gerechtigkeit gegenüber der schweiz. Dachpappeindustrie und gegenüber der ganzen Bevölkerung.

---

# Allgemeines Bauwesen.

**Vom Stampfenbach-Areal Zürich IV.** (Korr.) In verhältnismäßig kurzer Zeit hat sich hier das „Kaspar Escher Haus" erhoben, das nun auch vom Bahnhof aus einen schönen Eindruck macht, besonders wenn es seiner Gerüste entledigt und einmal bezogen sein wird. An gleicher Straße und gleicher Baulinie weiter nördlich neben der altbekannten Wirtschaft zur Schmiedstube erhebt sich nun ein Baugespann, das schon jetzt die weitere Entwicklung dieses schön gelegenen Areals vor Augen führt, und einigermaßen einen Begriff gibt, in welcher Weise dieses Gelände ausgebaut werden wird.

Es wird auch dieser Bau ein monumentaler solider Prachtsbau werden, der von einem schweizerischen Kapitalisten nach den Plänen der Architektenfirma J. Pfister-Picault in Zürich V erbaut wird. Wie der erstgenannte Bau, so wird auch dieser Gebäudeblock als Geschäftshaus gebaut, das fünf Wohnhäuser umfaßt, in dessen Parterren Geschäftslokalitäten mit innerhalb liegenden Magazinen enthalten sind. Das erste Stockwerk ist für Büroräume oder leichtere Industrien, die übrigen drei Stockwerke für Wohnungen bestimmt.

Sowohl die äußere Architektur wie die innere Ausführung werden dem ganzen projektierten Bebauungsplan gemäß gefällig und aufs modernste solid ausgeführt. Ist